

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02030421 A  
TITLE: ELECTRIC DISCHARGE MACHINING DEVICE

PUBN-DATE: January 31, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHIBATA, YOSHIO  
SAKANISHI, MASATO

COUNTRY

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
MITSUBISHI ELECTRIC CORP

COUNTRY

APPL-NO:

JP63178978

APPL-DATE:

July 20, 1988

US-CL-CURRENT: 219/69.14

INT-CL (IPC): B23H 1/00; B23H 7/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to perform small hole machining in any direction with control command from a robot device for improving controllability on an electric discharge machining device by making into an unit of a light weight electrode driving device having a turning means for a small hole machining electrode, and equipping the unit to a robot device for general purpose.

CONSTITUTION: An electrode driving device 22 equipped with an electrode 9, an electrode turning motor 32, an intake port 37a feeding machining liquid to a penetration hole in the center of the electrode 9 and a piezoelectric actuator 41 making the electrode 9 separate from a shorted part in a moment when short circuit between the electrode 9 and a work is generated at a time of machining, is equipped to a robot device for general purpose on an arm member 24. This device performs positioning on machining point and control action from start till finish on machining, namely drive on the motor 32, application of discharge voltage, press sending machining liquid, working feed and so on in accordance with command from a control unit on the robot device, and applies small hole machining in any direction to the work 6 on a fixed bed.

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-30421

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
B 23 H 1/00  
7/00識別記号 庁内整理番号  
B 7908-3C  
7908-3C

⑭ 公開 平成2年(1990)1月31日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 放電加工装置

⑯ 特願 昭63-178978  
⑰ 出願 昭63(1988)7月20日

⑱ 発明者 柴田 美夫 愛知県名古屋市東区矢田南5丁目1番14号 三菱電機株式会社名古屋製作所内

⑲ 発明者 坂西 正人 愛知県名古屋市東区矢田南5丁目1番14号 三菱電機株式会社名古屋製作所内

⑳ 出願人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉑ 代理人 弁理士 佐々木 宗治 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

放電加工装置

## 2. 特許請求の範囲

中心部に貫通穴を有する電極と、この電極を支持するチャックを駆動するモータと、加工液を上記貫通穴へ送給する取入口と、加工中に上記電極と被加工物とが短絡したときは上記電極を短絡部より離脱させる圧電式アクチュエータとからなる電極駆動装置と、被加工物を載置する加工台とを具備し、上記電極駆動装置を加工時の位置決め、始動、加工終了等の制御指令機能を有するロボット装置のアーム部に装着したことを特徴とする放電加工装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

この発明は、放電加工機に係り、さらに詳しくは細穴の放電加工を行う放電加工装置に関するものである。

## [従来の技術]

第3図は従来の細穴を加工する放電加工機の構成の一例を示す模式図である。図において、(1)はベッド、(2)はコラム、(3)はコラム(2)の先端部に設けられたZ軸移動ガイド、(4)は加工ヘッド、(5)は加工ヘッド(4)をZ軸移動ガイド(3)の可動部を介して駆動するZ軸サーボモーター、(6)は被加工物である。(7)は被加工物(6)を載置してX-Y方向に移動させるX-Yテーブル、(8)は加工槽、(9)は電極、(10)は電極(9)を支持する電極チャック、(11)は被加工物(6)と電極(9)との間にパルス電圧を印加するための電源、(12)は電極(9)の中心部に設けた貫通穴を経て加工部に加工液を圧送するためのポンプである。

このような構成の放電加工機において、まず、電極チャック(10)に電極(9)を取り付ける。通常の細穴加工用電極には直径が0.5~5mm程度の銅系合金を用い、中心部に加工液が通過する貫通穴が設けてある。次に、被加工物(6)をX-Yテーブル(7)上に載置、固定して電源(11)と接続し、ポンプ(12)を駆動して加工液を電極(9)の貫通穴を

経て加工部に噴射させ、Z軸サーボモータ(5)の駆動によって回転する電極(9)を下降させながら、電極(9)と被加工物(6)とのギャップ間で発生する放電エネルギーにより細穴の加工を行う。

この加工によって飛散する加工粉は、加工部に噴出される加工液とともにギャップを経て被加工物(6)の上部より加工槽(8)内へ排出される。また、加工中に電極(9)の先端部と被加工物(6)の加工部とが短絡するようになると、この短絡を検知して電極(9)を僅かに上昇させ、再び所定の放電ギャップを保持させながら加工を進めるようになっている。

#### 【発明が解決しようとする課題】

上述のような従来の放電加工装置は、細穴加工を行うことを専用とする加工機であるが、具備すべき機能は通常の型彫り用の放電加工機等と同様であり、このために相応の機構ならびに制御手段を有することになるので、装置全体が複雑となりかつ高価になるなどの問題がある。

この発明は上記のような課題を解消するために

なされたもので、優れた制御性が得られるとともに、低コストで制作できる細穴加工用の放電加工装置を得ることを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る放電加工装置は、中心部に貫通穴を有する電極を回転させるモータと、加工液を電極の貫通穴へ送給する取入口と、加工時に電極と被加工物との短絡が発生すると瞬時に電極を短絡部より離脱させる圧電式アクチュエータとを備えた電極駆動装置を汎用のロボット装置のアーム部に装着し、このロボット装置の制御指令によって位置決め、始動、加工終了等の動作を行なわれ、固定台上の被加工物を加工するようにしたものである。

#### 【作用】

この発明における電極の動作は、回転動作は電極駆動装置内のモータの駆動によって直接行なわれ、加工点の位置決め、始動より加工終了時までの制御動作、すなわち上記モータの駆動、放電電圧の印加、加工液の圧送、加工送り等は全てロボ

- 3 -

ット装置の制御部よりの指令によって行なわれる。

#### 【実施例】

第1図はこの発明の一実施例による放電加工装置の全体構成を示す模式図である。図において、(1)は細穴加工用のベッド、(6)は被加工物、(21)は被加工物(6)を載置、固定する加工台、(8)は加工槽、(9)は細穴加工用の電極、(22)は電極(9)を回転させるとともに放電電圧の印加および加工液の送給を行う電極駆動装置である。(23)は汎用のロボット装置本体、(24)はロボット装置のアーム先端部であり、電極駆動装置(22)とそれぞれのフランジ部等によって結合されている。(25)はロボット装置の制御部、(26)、(27)はそれぞれ制御部(25)よりの指令によって、パルス電圧を出力する電源(11)および加工液を圧送するポンプへ信号を伝送する信号ラインである。

第2図は第1図における電極駆動装置(22)の構成を詳細に示す断面図であり、(6)は被加工物、(9)は電極、(10)は電極(9)を固定して支持するチャックである。(31)はチャック(10)とねじによ

- 4 -

って結合しているロータ、(32)は出力軸がロータ(31)と結合して電極(9)を回転させるモータ、(33)はロータ(31)とフレーム(34)との間に介装されたペアリング、(35)はロータ(31)の外周部で加工液をシールするためのメカニカルシール、(36)は電極(9)およびチャック(10)の結合部のOリング、(37)は加工液を圧送する管路である。(38)はフレーム(34)と結合したリニヤガイドであり、リニヤガイドフレーム(39)と滑動自在に設けられ、圧縮ばね(40)の付勢力によって圧電式アクチュエータ(41)に圧接している。以上のような構成の電極駆動装置(22)はロボット装置のアーム先端部(24)のフランジ部でボルト(42)によって固定されている。

上記のような構成のこの発明による放電加工装置において、まず、所定径の電極(9)をチャック(10)に装着し、被加工物(6)を加工台に載置、固定し、第1図のロボット装置の制御部(25)の指令によってロボットアームを作動させ、被加工物(6)の放電加工位置に電極(9)を移動して定位す

- 5 -

- 6 -

る。次いで、同じく制御部(25)の指令によって電源(11)をONして被加工物(6)と電極(9)との間にパルス電圧を印加するとともに、ポンプ(12)を作動させて加工液を電極(9)の貫通穴へ圧送し、第2図に示すモータ(32)を駆動させてロータ(31)およびチャック(10)を介して、電極(9)を回転させながらロボットアームの動作に従って電極駆動装置(22)を下降させ、管路(37)よりの加工液を注入口(37a)、ロータ(31)に設けた穴(31a)を介して電極(9)の貫通穴に圧送し、加工を開始する。

加工中に電極(9)の先端と被加工物(6)の加工部とが短絡すると、この短絡を瞬時に検知して圧電式アクチュエータ(41)を作動させ、圧縮ばね(40)の付勢力に応じてリニヤガイド(38)をリニヤガイドフレーム(39)に沿わせて上昇させる。この上昇動作によって電極(9)と被加工物(6)との短絡が解除され、所定の放電ギャップで加工を継続する。また、リニヤガイド(38)は圧電式アクチュエータ(41)の作動による上昇動作後、圧縮ばね(40)の付勢力によって定常位置に戻る。

上述の実施例では加工動作が垂直方向の場合について説明したが、被加工物の載置に対して所望の角度にロボットアームを動作させることにより、任意方向の加工動作を行うことができる。また、細穴加工位置をロボットアームの動作によって所定のパターンに移動させ、反復する加工を行うことによって所望の形状を得る加工も可能である。さらに、電極と被加工物との短絡時に作動する圧電式アクチュエータの構造を型彫り加工等の他の放電加工装置に設けても、上述の実施例と同様の効果を奏する。

#### [発明の効果]

以上のように、この発明によれば細穴加工用電極の回転手段を有する軽量な電極駆動装置をユニット化して備え、これを汎用のロボット装置に装着して、このロボット装置の制御部の指令によって位置決め、始動、加工終了等の諸制御を行いながら加工するように構成したので、細穴加工用の放電加工装置を安価で得られるとともに、ロボット装置の稼働率を高め、また、ロボット装置の制

- 7 -

御指令によって任意の方向の細穴加工が可能となるので、適用範囲が広くかつ制御性の優れた装置が得られる効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による放電加工装置の全体構成を示す模式図、第2図は第1図における電極駆動装置の構成を示す断面図、第3図は従来の細穴加工用の放電加工装置の構成例を示す概略図である。

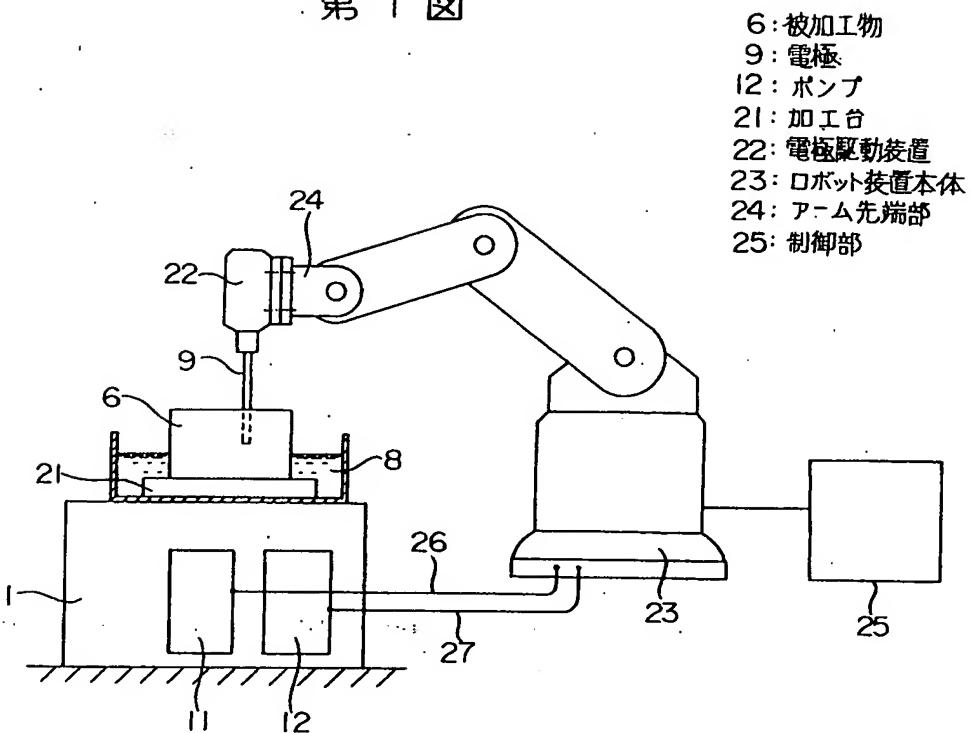
図において、(6)は被加工物、(9)は電極、(10)はチャック、(12)はポンプ、(21)は固定台、(22)は電極駆動装置、(23)はロボット装置本体、(24)はアーム先端部、(25)は制御部、(31)はロータ、(32)はモータ、(37a)は取入口、(41)は圧電式アクチュエータである。

なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

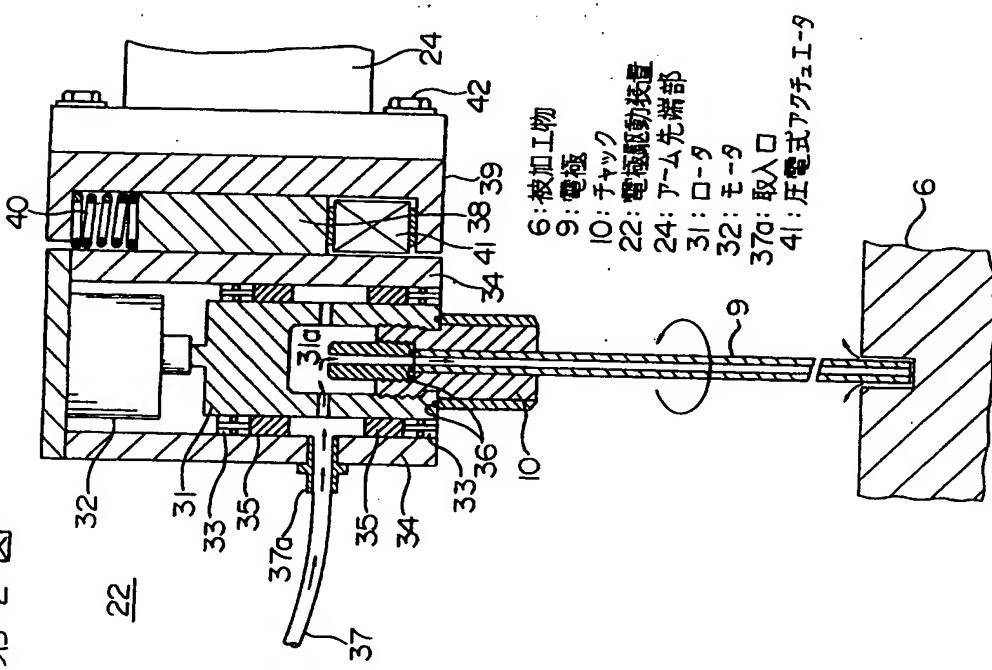
- 8 -

代理人 弁理士 佐々木宗治

第 | 四



第2回



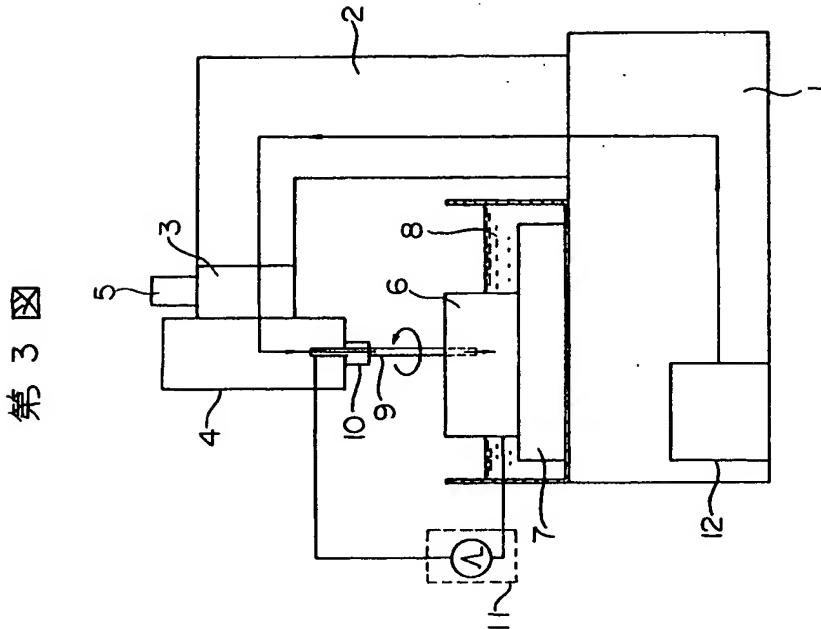


図3第

## 手続補正書（自発）

昭和 63年 10月 27 日

特許庁長官殿

## 1. 事件の表示

特願昭63-178978号

## 2. 発明の名称

放電加工装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

名称 (601) 三菱電機株式会社

代表者 志岐 守哉

特許庁  
63.10.27  
出願第二種

## 4. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門五丁目8番6号

アミタビル

電話 東京(03)459-0211

氏名 (6127)弁理士 佐々木 宗治

監査官  
平野

## 5. 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲」、「発明の詳細な説明」  
の各欄。

方 式 査 (審査)

## 6. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙の通り補正する。

(2) 発明の詳細な説明の欄を下記の通り補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
4	9	圧電式アクチュエータ	アクチュエータ
6	10~11	圧電式アクチュエータ(41)	例えば圧電式アクチュエータの如きアクチュエータ(41)
7	12~13	圧電式アクチュエータ(41)	アクチュエータ(41)
8	8~9	圧電式アクチュエータ	アクチュエータ

## 別 紙

## 補正後の特許請求の範囲

「中心部に貫通穴を有する電極と、この電極を支持するチャックを駆動するモータと、加工液を上記貫通穴へ送給する取入口と、加工中に上記電極と被加工物とが短絡したときは上記電極を短絡部より離脱させるアクチュエータとからなる電極駆動装置と、被加工物を載置する加工台とを具備し、上記電極駆動装置を加工時の位置決め、始動、加工終了等の制御指令機能を有するロボット装置のアーム部に装着したことを特徴とする放電加工装置。」